Briefe
über das Nervensystem an Prfessor J. Müller.

Von

MARSHALL HALL.

Erster Brief.
Ueber die Vis nervosa Haller's.

(Hierzu Taf. XIV.)

Verehrter Herr!

1. Es wird mir viel Vergnügen machen, Ihnen von Zeit zu Zeit die Resultate meiner fortgesetzten Untersuchungen über das Nervensystem mitzutheilen. Keiner wird über dieselben besser und unpartheiischer urtheilen, keiner wird irgend ein glückliches Resultat freudiger aufnehmen, als eben Sie.

2. Der Gegenstand dieses gegenwärtigen Briefes ist jene Kraft in bestimmten Theilen des Nervensystemes, welche von Haller als Vis nervosa bezeichnet ward. Es scheint mir ein sehr verdienstliches Unternehmen zu sein, die dieser Kraft zukommenden Thätigkeiten in ihren eigenen besonderen Arten, Richtungen und Verbindungen, die allein durch das Experiment und die Beobachtung bestimmt werden können, auszumitteln. Sie ist in der Physiologie, was die Electricität in der Physik, wenn nicht die Electricität selbst, und sie gewährt eine Anwendung auf die Erklärung der Lebensphänomene, wie sie früher weder gekannt noch geahnt ward.

3. Sie haben selbst das Unzulängliche und Ungeeignete der von Haller gebrauchten Bezeichnung für diese motorische Kraft gefühlt und haben den Ausdruck Vis motoria gewählt. Flourens hat statt dessen den Namen excitabilité vorgeschlagen. Ich stellte früher beiläufig den Namen excitomotorische Kraft auf. Allen diesen Benennungen, glaube ich, ist der griechische Ausdruck: Neurokinesis oder das einfache griechische Wort Kinesis, nach Scapula so viel als „motus, motio, commotio tam in activa quam in passiva significatione," vorzuziehen.

4. Wie dem auch sein mag *), es ist ein Versuch, wenn ich in diesem Brief von der Vis nervosa zu handeln beabsichtige.

I. Die Meinung von Haller u. s. w.

5. Das motorische Princip in der thierischen Oekonomie, von Haller, wie ich schon erwähnte, Vis nervosa genannt, beschäftigte grösstentheils die Aufmerksamkeit jenes ausgezeichneten Physiologen des letzten Jahrhunderts; in dem gegenwärtigen wurde der begränzte und ausschliessliche Sitz desselben in bestimmten Theilen des Nervensystemes von Flourens sehr geschickt nachgewiesen. Haller **) glaubte, dass

---

*) Wenn wir den Ausdruck Kinesis als Substantiv annähmen, so würde kinetisch uns die Adjectivform geben, Akinesis und akinetisch würden die Abwesenheit dieser Eigenschaft anzeigen, z. B. im Cerebrum, Cerebellum, in den Sehhügeln, den Gehör- und Sehnerven u. s. w. Synkinesis und synkinetisch würden den jetzt vorhandenen und widersprechenden Ausdruck „sympathische Actionen" ersetzen. Parakinesis und parakinetisch würden den Effect der Bewegung ausdrücken u. s. w. Das eigentliche Rückenmark, wenn es als Quelle der tonischen Thätigkeit betrachtet wird, würde autokinetisch, wenn als Mittelpunkt der Reflexion würde diakinetisch heissen; die incidirenden Nerven wären ento-kinetisch, die Reflexnerven ekto-kinetisch; das Nervensystem wäre egerto-kinetisch. Auch ist der Ausdruck Kinesis durchaus nicht neu in der Physiologie.

**) Primae Lineae Physiolog. Edinb. 1767. §. CCCLXVIII. p. 180.

die Vis nervosa im Gehirne sei, Flourens *) hat durch die klarsten Versuche nachgewiesen, dass sie auf die Tubercula quadrigemina, die Medulla oblongata, die Medulla spinalis und (wie er glaubt) auf die motorischen Nerven beschränkt ist — ein sehr wichtiger Fortschritt in der Physiologie dieses Princips.

6. Alle Physiologen haben es als ein Gesetz für die Thätigkeit dieser motorischen Kraft ausgesprochen, dass sie ihre Wirkung in der Richtung längs des Rückenmarkes abwärts und von den dickeren Nervenzweigen hin zu den dünneren, oder gegen ihre äusseren Endigungen allein ausdehnt, und nie in der entgegengesetzten Richtung.

7. Haller sagt: „Irritato nervo convulsio in musculis oritur, qui ab eo nervo ramos habet. Irritato vero nervo, multis musculis communi, totive artui, omnes ii musculi convelluntur, qui ab eo nervo nervos habent, sub sede irritationis ortos. Denique medulla spinali irritata omnes artus convelluntur, qui infra eam sedem nervos accipiunt, neque contra artus, qui supra sedem irritationis ponuntur." Er schliesst: „conditio illa in nervo, quae motum in musculis ciet, desuper advenit, sive a cerebro et medulla spinali, deorsum versus extremos nervorum fines propagatur," und — „ut adpareat, causam motus a trunco nervi in ramos, non a ramis in truncum venire." **)

8. Bichat sagt: „L'influence nerveuse ne se propage que de la partie supérieure à l'inférieure, et jamais en sens inverse. Coupez un nerf en deux, sa partie inférieure irritée fera contracter les muscles subjacens; on a beau exciter l'autre, elle ne détermine aucune contraction dans les muscles supérieurs; de même la moëlle, diversée transversalement et agacée en haut et en bas, ne produit un effet sensible que dans le second sens. Jamais l'influence nerveuse ne remonte pour le mouvement, comme elle le fait pour le sentiment ***).

*) Du système nerveux, passim.

**) Elementa Physiologiae, Lausanne. IV. p. 325.

***) Anatomie générale 1801. T. III. p. 277.

9. Cuvier bemerkt in seinem Berichte über das merkwürdige Werk von Flourens: „Toute irritation d'un nerf le met en jeu dans les muscles où il se rend. Toute irritation de la moëlle le met en jeu dans les membres placées au-dessous de l'endroit irrité." *)

10. Sie selbst endlich behandeln diesen Gegenstand noch weiter und haben folgende Gesetze in Betreff des Modus der Thätigkeit der motorischen Kraft aufgestellt:

11. „Die motorische Kraft wirkt in den Nerven nur in der Richtung der zu den Muskeln hingehenden Primitivfasern oder in der Richtung der Verzweigung der Nerven und niemals rückwärts."

12. „Alle motorischen Fasern wirken isolirt von den Stämmen der Nerven bis zu den letzten Verzweigungen." **)

II. Experimente; neue Gesetze der Thätigkeit der Vis nervosa.

Ich muss zuerst bemerken, dass es mir immer als ein bemerkenswerther Umstand in der Geschichte der Physiologie geschienen hat, dass die Vis nervosa, welche so allgemein als ein motorisches Princip in der thierischen Oekonomie anerkannt und durch das Experiment ermittelt ist, bis jetzt keine Anwendung irgend einer Art auf die Erklärung ihrer Verrichtungen oder auf die actuelle Physiologie erfahren hat. Wir sehen ausnahmsweise ein Princip der Thätigkeit, welches bis jetzt ohne Anwendung geblieben ist.

14. Ein anderes Factum ähnlicher Art besteht auch in der Geschichte der experimentellen Physiologie. Redi, Whytt, Blanc, Legallois etc. nehmen eine Reihe von Erscheinungen am Rumpfe und den Gliedern geköpfter Thiere wahr. Wenn wir z. B. den Kopf einer Katze oder Schildkröte ent-

*) Recherches du Système nerveux par P. Flourens. p. 83.

**) Handbuch der Physiologie. I. 656. 659.

fernen und ein Glied reizen, so wird dieses und die übrigen Glieder sogleich mit grosser Kraft bewegt. Zuerst blieb das motorische Princip in diesen experimentellen Phänomenen unentdeckt, dann blieben die Phänomene selbst, wie die Vis nervosa, als blosse Thatsachen stehen, ohne Anwendung auf die Erklärung der Physiologie der gesunden Functionen während des Lebens.

15. Ich habe, wie ich glaube, vermöge einer Reihe von Experimenten, die sogleich erörtert werden sollen, gezeigt, dass die Vis nervosa nach anderen Gesetzen thätig ist, die verschieden sind von denjenigen, welche ihr vorher Physiologen zugewiesen; dass es die motorische Kraft in den Experimenten an geköpften Thieren ist, worauf ich geachtet, und dass diese Experimente eine weitere Anwendung auf die Physiologie gewähren, und nicht bloss auf die Physiologie, sondern auch auf den speciellen Sitz dieser Kraft, die Anatomie, und auf gewisse krankhafte Thätigkeiten, die Pathologie.

16. Experiment I. Ich nahm eine Schildkröte (Chelonia mydas), und legte nach Entfernung des Kopfes das Rückenmark bloss durch Wegnahme einer länglichen Portion des hinteren Theiles der Schaale; dann reizte ich das Organ vermittelst des Galvanismus, der Pincette etc.

17. 1) Ich hatte zuerst das Phänomen der plötzlichen Bewegungen in den beiden hintern Extremitäten und im Schwanze, in Uebereinstimmung mit dem Haller'schen Gesetze.

18. 2) Ich erhielt aber auch schwächere, langsamere und continuirliche Bewegungen in den vorderen Extremitäten, wodurch ein neues Gesetz der Thätigkeit der Vis nervosa, nach dem Verlaufe des Rückenmarkes aufwärts, sich herausstellt. Dieses Experiment ist in Fig. 1. dargestellt.

19. Bevor ich weitergehe, muss ich kürzlich bemerken, dass Experimente, die einige Aehnlichkeit mit diesen haben, von Flourens *) sowohl als von Ihnen selbst angestellt

*) Du système nerveux. p. 12—13. 112—113.

sind *); aber sie wurden nicht an geköpften Thieren gemacht, und sind also nicht identisch mit den vorliegenden; Empfindung und Willen waren also nicht ausgeschlossen, und die Phänomene nicht auf die Wirkung der Vis nervosa beschränkt, wie sie es meiner Meinung nach in den meinigen sind. Auch waren sie nicht so angestellt um durch ein und dieselbe Application des Reizes die Wirkung der motorischen Kraft aufwärts und abwärts zu zeigen, und so ihre Identität zu beweisen; Niemand kann, glaube ich, diesen letzten Schluss in Zweifel ziehen.

20. Experiment II. Ich entfernte nun alle Eingeweide, legte die seitlichen Nerven bloss und durchschnitt sie an ihren äusseren Enden; dann reizte ich den noch am Rückenmarke befestigten Theil durch Galvanismus und die Pincette, wie ich es vorher mit dem Rückenmarke selbst gemacht hatte.

21. Ich erhielt sogleich langsame und continuirliche Bewegungen aller vier Extremitäten und des Schwanzes.

22. In diesem Experimente wirkte, im Gegensatze zum Haller'schen Gesetze, die Vis nervosa oder der motorische Einfluss in Richtungen von den Nervenzweigen zu ihren Stämmen hin, in das Rückenmark und eben sowohl aufwärts und abwärts in dem Rückenmarke. Dieses Experiment ist in Fig. 2. dargestellt.

23. So wie ich glaube dass Niemand bezweifeln könne, in dem Experiment I. sei es dieselbe Vis nervosa, welche in den Richtungen nach aufwärts und abwärts wirke, so kann wohl Niemand bezweifeln, dass es in dem Experiment II. dieselbe Vis nervosa ist, welche in der geraden Richtung zum Rückenmarke hin wirkt und dann in Richtungen aufwärts und abwärts längs des Rückenmarkes und endlich in reflectirten Richtungen zu den Extremitäten.

24. Experiment III. Statt irgend einen Theil des vom Uebrigen isolirten Nervengewebes zu reizen, reizte ich

*) Handbuch der Physiologie. I. p. 625. 637.

successive die Hautoberflächen des Körpers und der Gliedmaassen, wie Fig, 3. zeigt.

25. Ich hatte genau das im zweiten Experimente beobachtete Phänomen.

26. Doch das ist das alte Experiment von Redi, Whytt u. s. w. an geköpften Thieren. Sind wir also nicht berechtigt zu schliessen, dass diese Phänomene gleich jenen in Experim. I. und II. von der Haller'schen Vis nervosa abhängen? Wenn dieser Schluss, den ich als unzweifelhaft betrachte, zugegeben wird, so führt er uns, abgesehen von seiner so grossen Wichtigkeit an sich, zu anderen von ausgedehnter Anwendung in der Physiologie.

27. Experiment IV. In diesem Experimente ging ich von den häutigen Oberflächen zu den schleimhautartigen über, und reizte zuerst die Ränder der Augenlider und dann die des Sphincter ani.

28. Die Augenlider schlossen sich, der Sphinkter ward contrahirt.

29. Doch diese letzteren Erscheinungen sind keine blossen Experimente, es sind physiologische Acte. Und wir haben in ihnen, wie ich glaube, die erste Anwendung der Vis nervosa, des motorischen Princips in den Experimenten von Redi, Whytt u. s. w., auf die Physiologie. Denn keiner kann meiner Meinung nach bezweifeln, dass das motorische Princip in dem letzten und in dem ersten dieser Reihen von Experimenten dasselbe ist.

30. Doch das ist nicht die einzige Schlussfolge aus diesen Experimenten. Die Phänomene hörten auf nach Durchschneidung entweder des Rückenmarkes oder der incidirenden oder reflectirenden Nerven, in jedem Theile, der zwischen den gereizten Punkt und den bewegten Theil kömmt. Diese Bewegungen also und physiologischen Acte hängen von einem speciellen Systeme der incidirenden Nerven, des Rückenmarkes und der reflectirenden Nerven ab, deren Characteristisches darin besteht, dass sie mit der Vis nervosa versehen sind.

Dieses System hat eine gleiche Ausdehnung mit den Phänomenen, die es zur Erscheinung bringt, und es muss daher nicht durch das Argument, sondern durch das thätige Experiment bestimmt werden. Ich mache hier diese beiläufige Bemerkung als Erwiederung der Bemerkungen von Prof. Volkmann in ihrem Archiv von 1838. N. 1. p. 38.

31. Experiment V. Ich nahm zunächst den getrennten Kopf der Schildkröte, und reizte durch Galvanismus und die Pincette das untere Ende der Medulla oblongata und des pneumo-gastrischen Nerven; dann machte ich den Versuch die Schleimhaut der Nasenlöcher, des Gaumensegels und des Larynx zu reizen.

32. In allen diesen Fällen ward ein Akt der Inspiration, der sich durch das Herabsteigen der submaxillaren Gewebe kundgab, unmittelbar darauf herbeigeführt. Dieses Phänomen hörte auf, wenn man die Medulla oblongata fortnahm.

33. Ich hatte Gelegenheit die Experimente I. und II. in der Pitié in Paris in Gegenwart von Serres, unserem Freunde Walker, meinem Freunde, dem Dr. Maurice Gariel, und anderer Gelehrten zu wiederholen. Das Folgende sind die damals von Dr. Gariel niedergeschriebenen Bemerkungen, unter dessen Anleitung die Zeichnungen, auf welche ich mich bezogen, von Herrn Been gemacht wurden:

Experiences faites sur une tortue, la tête étant separée du tronc, entre la 3e et la 4e vertèbre cervicale.

Hôpital de la Pitié le 10. Août 1837.

34. 1e Exper. Lorsqu' avec un stylet l'on toucha la partie de la moëlle épinière mise à nu par la section de la 3e vertèbre (du côté de la tête), l'on détermina des mouvemens d'inspiration.

35. 3e Expér. Quatre traits de scie, deux longitudinaux distants d'un ½ pouce, les deux autres transversaux, distants d'un pouce, ayant été portés sur le partie centrale de la carapace, on mit la moëlle epinière à nu au niveau de la région dorsale, par conséquent au dessous du niveau de la

naissance des nerfs, qui se rendent aux extrémités supérieures: lorsqu'on la toucha avec un stylet, ou qu'on l'excita au moyen du galvanisme, on produisait des mouvemens de tous les membres et de la queue.

36. 3e Expér. Ayant mis à découvert un nerf intercostal, après avoir enlevé les organes contenus dans l'intérieur de la carapace, on le stimula par les mêmes moyens et l'on obtint le même résultat que dans la 2e expér.

37. 4e Expér. En stimulant les surfaces cutanées et muqueuses, telles que celles de la face, des narines etc. (la tête étant separée du tronc) l'on détermina les mêmes mouvemens, que dans l'expèrience 1e.

38. 5e Expér. En soulevant et isolant sur un petit rouleau du papier la moëlle épinière au point où elle était à découvert comme dans l'expérience 2e, et en stimulant la face postérieure, on détermina des mouvemens des quatre membres et de la queue. En stimnlant la face antérieure, on détermina les mêmes mouvemens, mais avec plus d'énergie encore.

39. 6e Expér. En touchant avec un stylet le sphincter de l'anus, qui reçoit ses nerfs au dessous du point où les membres postérieurs reçoivent les leurs, on détermina des mouvemens très énergiques dans les membres postérieurs et la queue.

III. Andere Experimente; Zweckmässigkeit.

40. Bei Wiederholung der vorhergehenden Experimente, was ich öfters gethan, bemerkte ich einige Nebenumstände, welche, in sofern sie auf einen interessanten Punkt Licht werfen, ich jetzt näher erläutern will.

41. Experiment VI. Nachdem ich das Rückenmark bei einer Schildkröte in der bereits beschriebenen Weise blossgelegt, reizte ich continuirlich einen Theil nahe an den vordern Extremitäten, wie in Fig. 4 *a*.

42. Die vorderen Extremitäten wurden mehr bewegt.

43. Dann reizte ich einen Theil nahe den hintern Extremitäten. Fig. 4 *b*.

44. Die hinteren Extremitäten wurden dann mehr bewegt.

45. Ich reizte zunächst einen dazwischen gelegenen Punkt Fig. 4 *c*.

46. Die vorderen und hinteren Extremitäten wurden dann auf gleiche Weise bewegt.

47. Experiment VII. Statt das Rückenmark zu entblössen, legte ich die seitlichen Nerven bloss, wie ich vorher gethan, und reizte successiv einen von denjenigen Nerven, welche dem vorderen Theile des Thieres nahe lagen, Fig. 5 *a*., dann einen dem hintern Theile näher gelegenen, Fig. 5 *b*., und endlich einen in der Mitte gelegenen, Fig. 5 *c*.

48. In dem ersten Falle wurden die vorderen Extremitäten, in dem zweiten die hinteren Extremitäten mehr bewegt, und in dem dritten wurden alle fast gleich bewegt, genau wie in dem vorhergehenden Experimente an dem Rückenmarke selbst.

49. Experiment VIII. Ich stellte nun ein Experiment von einer anderen Art an. Statt die Schaale, das Sternum, die Viscera zu entfernen, und das entblösste Rückenmark oder die seitlichen Nerven zu reizen, reizte ich die Hautoberfläche, an den drei in Fig. 6 *a*. *b*. *c*. dargestellten Punkten.

50. Die hervorgerufenen Wirkungen waren, wie die Fig. 6 *a*., 6 *b*. und 6 *c*. zeigen.

51. In Fig. 6 *a*. könnte wohl der Zweck erscheinen, die reizende Ursache zu entfernen, doch noch mehr in Fig. 6 *c*.; in Fig. 6 *b*. könnte der Zweck erscheinen, der Quelle der Reizung zu entschlüpfen.

52. Doch alles, was mit Sicherheit ausgesagt werden kann, ist, dass wenn, wie in den Experimenten VI. u. VII., gewisse Theile des Nervensystemes, oder der häutigen oder der unbezweifelt mukösen Oberflächen gereizt werden, bestimmte Wirkungen erfolgen. Wenn der Schwanz an der geköpften Schildkröte gereizt wird, so werden die hinteren

Extremitäten kräftig vorwärts gestossen; wenn eine von diesen gereizt wird, so werden sie beide rasch in die Schaale hineingezogen. Wenn der Rand des Afters gereizt wird, so werden die Gliedmaassen unmittelbar nach diesem Theile hingerichtet, in einer Art, welche lebhaft den Gedanken eines Zweckes erregt.

53. Es kann nicht geläugnet werden, dass diese Bewegungen merkwürdig sind, und dass sie sehr den teleologischen in dem lebenden Thiere ähneln. Sind sie aber wohl merkmerkwürdiger als das Schliessen des Larynx, wenn seine Ränder berührt werden oder die Thätigkeit des Pharynx, wenn irgend eine Flüssigkeit oder essbare Substanz bis in seine Sphäre gebracht ist.

54. Es ist in der That bei allem diesen eine Absicht — aber es ist Absicht von Seiten des Schöpfers, nicht von Seiten jener erschaffenen Wesen. Er hat in das Nervensystem bestimmte Gesetze gelegt, denen gemäss jenes System thätig ist. Diese Gesetze erkennen wir bis jetzt bloss in ihren einfachen Verhältnissen, später mag man sie besser kennen lernen.

55. Im Allgemeinen kann man bemerken, dass die Wirkungen der Vis nervosa von der Art sind, dass sie diejenigen des Willens unterstützen und verstärken, nicht aber letzterem entgegenstehen. Die Bewegungen eines geköpften Thieres können also häufig die des Vorwärtsgehens oder ihnen ähnlich sein. Wenn wir uns die Thätigkeiten des Willens denen der Vis nervosa entgegengesetzt denken würden, so müssten wir erwarten, was wir in der That oft in Krankheiten, z. B. in der Chorea, sehen, dass ein Theil der animalischen Functionen durch den anderen vereitelt wird.

56. Doch ich wiederhole — einige von den beobachteten Thatsachen sind aussergewöhnlich. Der Strauss, dessen Kopf durch den halbmondförmigen Pfeil des römischen Kaisers abgeschlagen wurde, und der Hahn in dem wohlbekannten Experiment von Boerhave — setzten ihren Lauf nach der

Enthauptung fort. Der geköpfte Vogel und das geköpfte Insect flattern und fliegen selbst eine beträchtliche Strecke. Sollten solche Thatsachen uns blindlings zu dem Schlusse führen, dass Empfindung, Absicht und Wille, mit einem Wort die Ψυχη in dem seines Gehirns beraubten Thiere bestehe? oder sollten sie uns nicht vielmehr Antrieb sein zu erforschen und auszumitteln, bis zu welchem Grade das Fliegen der Vögel und Insecten und der Lauf der Thiere unter dem Einflusse eines anderen Principes stehe?

IV. Nervenkanäle, durch welche die Vis nervosa thätig ist.

57. Der Sitz der Vis nervosa und die verschiedenen Ursachen ihrer Thätigkeit werden durch das Experiment, und bloss durch das Experiment entschieden.

58. In den Fällen, welche erwähnt wurden, fand diese Thätigkeit genau längs den incidirenden Nerven, dem Rückenmarke und den Reflexnerven Statt. Wir sind durch eine Reihe von Untersuchungen und Experimenten im Stande, die Reihen dieser Nerven zu bestimmen. Unsere Experimente können zweifelsohne fehlerhaft sein; doch sind sie fehlerlos, so scheint es mir, dass ihr Resultat schlechthin angenommen werden muss, und dass solche Nerven als Nerven betrachtet werden müssen, die nach dem Princip der Vis nervosa thätig sind.

59. Wenn wir eine Reflexaction von der Art, auf die ich angespielt, bemerken, so haben wir nur zu bestimmen, von welchen incidirenden und Reflexnerven, als ihren nothwendigen Mediis, sie abhängt. Wir prüfen die Richtigkeit unserer Anatomie, indem wir in besonderen Experimenten die Wirkung der Vertheilung der verschiedenen Nerven in ihrem Verlaufe beobachten. Die Anatomie — die Vertheilung und der Ursprung dieser Nerven, mag ihre Function errathen lassen; aber das physiologische Experiment kann allein dieselbe mit Bestimmtheit ermitteln.

60. Eine deutliche Reflexaction ist die des Augenlides in einem Thiere, das seines Gehirnes beraubt ist. Dieses Phänomen hört auf, wenn man entweder erstens den Trigeminus im Schädel durchschneidet, oder zweitens den Facialis unter dem Ohre, oder endlich wenn man die Medulla oblongata entfernt. Der Trigeminus und Facialis sind in diesem bekannten Phänomen die excitorischen und Reflexnerven, während die Medulla oblongata ihr gemeinsames Centrum ist. Diese Nerven müssen daher so in irgend einer Classification des Nervensystemes geordnet werden. Sie können anderen Verrichtungen dieses Systemes vorstehen, doch seien sie nun die Leiter der Empfindung und des Willens oder nicht, sie sind die in der Reflexaction des Augenlides thätigen Nerven, und müssen als solche geordnet werden.

61. Wir würden einen Beweis derselben Thatsache erhalten, wenn wir die Nerven selbst blosslegten und auf die Wirkung des Reizes achteten. Doch bemerke ich hier, dass die Punkte des peripherischen Ursprunges der excitorischen Nerven zuweilen die excitorische Eigenschaft unter dem Einflusse des Reizes zeigen, während die Stämme oder die grossen Zweige derselben Nerven es nicht thun. Dies bemerkte ich schon früher in dieser Untersuchung (siehe meine Memoirs p. 48. §. 21.), und die Thatsache ist durch Prof. Volkmann bestätigt (Op. cit. p. 25.). Dieser Umstand empfiehlt eine nothwendige Vorsicht in Betreff der Schlüsse aus den negativen Resultaten bei den Fällen, in welchen die Nervenstämme gereizt werden, und nöthigt uns an ihren Ursprüngen in den äusseren Haut- und mukösen Flächen zu experimentiren.

62. Experimente leiten uns auf dieselbe Weise die excitorischen Nerven in Verrichtung des Schlingens, der Schliessung des Larynx, den Acten der Respiration u. s. w. auszumitteln. Dr. J. Reid hat diesen Theil der Untersuchung sehr glücklich verfolgt *). Derselbe Nerv kann empfindend und

*) Edinb. Med. et Surg. Journal. Vol. XLIX.

excitorisch sein, wie der Trigeminus, oder er kann gänzlich oder fast gänzlich der sensoriellen Eigenschaft beraubt, und vorzugsweise excitorisch sein, wie der pneumogastrische. Die Frage in unserm gegenwärtigen Standpunkte ist nicht, ob der Nerv ein zusammengesetzter sei, sondern ob er wirklich ein excitorischer sei; und ist dies der Fall, so muss er seine Stelle gemäss unserer Classification des Nervensystems einnehmen. Wenn es ein zusammengesetzter Nerv ist, so muss er nach seinen verschiedenen ausgemittelten Eigenschaften mehreren Abtheilungen des Systemes zugeordnet werden. Es ist unmöglich anderswie zu verfahren, wenn unsere Anordnung der Ausdruck von Thatsachen sein soll.

63. Ich mache diese kurzen Bemerkungen in Betreff der Anordnung der Nerven, theils in Rücksicht auf ihre Wichtigkeit an sich, theils als Erwiederung auf einige Bemerkungen des trefflichen Prof. Volkmann *), welche unkräftig sind, wenn meine Anordnung, wie ich glaube, der Ausdruck von Factis, von Phänomenen ist.

64. Durch eine Reihe von Experimenten also entscheiden wir, dass gewisse incidirende Nerven, die Medulla oblongata, die Medulla spinalis und gewisse Reflexnerven mit der Vis nervosa ausgestattet sind. Wir unterscheiden, wir ordnen sie demnach. Neue Experimente können unsere ersten Resultate verbessern, aber so lange unsere Anordnung nur Thatsachen allein ausdrückt, kann ihr kein irgend werthvoller Einwurf gemacht werden.

65. Wenn wir nun also zuerst diejenigen Nerven zusammenstellen, welche Empfindung und Willen von ihrem Centrum, dem grossen Gehirn, leiten — zweitens die Nerven, welche jene Energie der Vis nervosa zu und von dem eigentlichen Rückenmarke leiten, welches letztere selbst als Centrum jene Kraft besitzt; und als dritte Abtheilung das Gangliensystem, so haben wir eine Anordnung, wie ich sie

---

*) Op. et loc. cit.

vorgeschlagen, und wie Prof. Volkmann's Bemerkungen hervorgerufen. Ich wiederhole, dass dieses eine Reihe von Thatsachen, von Experimenten ist, gegen die ich keinen ungegründeten Einwurf gestatten kann.

V. Schlüsse; das wirkliche Spinalsystem.

66. Aus den vorhergehenden Experimenten und Beobachtungen, und aus anderen, die später kommen sollen, können wir, wie ich glaube, schliessen:

67. 1) Dass es Arten der Thätigkeit und Anwendungen der Vis nervosa giebt, die früher den Physiologen nicht bekannt waren.

68. 2) Dass es eine Reihe von incidirenden Nerven giebt, welche die Energie der Vis nervosa von ihrer peripherischen Verzweigung oder besser ihrem peripherischen Ursprunge zu dem Rückenmarke leiten.

69. 3) Dass dieses Rückenmark, welches ich zum Unterschiede von dem blossen Intraspinalstrang der Cerebralnerven als eigentliches Rückenmark bezeichnet, die Wirkungen der Vis nervosa empfängt und vereint, und sie sowohl aufwärts als abwärts leitet.

70. 4) Dass von dem eigentlichen Rückenmarke aus gewisse andere Reflexnerven ihren Verlauf nehmen und die Wirkungen der in den incidirenden Nerven angeregten Thätigkeiten der Vis nervosa zu den Muskeln leiten, in welchen sie sich verbreiten, und welche gewöhnlich zu combinirter Thätigkeit angeregt werden.

71. 5) Dass die so veranlassten combinirten Thätigkeiten alle Acte der Ingestion und Egestion in der thierischen Oeconomie begreifen.

72. 6) Dass die pathologischen Thätigkeiten dieser Kraft in ihren anatomischen Beziehungen die ganze Klasse der spasmodischen Krankheiten ausmachen.

73. In einem folgenden Briefe will ich diese anatomischen und physiologischen Beziehungen in den verschiedenen Ordnungen der Thiere schildern.

Meine Absicht bei diesem ersten einleitenden Briefe war, eine allgemeine Uebersicht meines Gegenstandes zu geben. Später muss ich mehr in's Detail gehen. Mittlerweile unterwerfe ich diesen gegenwärtigen Beitrag zur Physiologie dem Urtheile meiner Collegen in Deutschland mit dem Vertrauen, welches ihre rühmlichst bekannte Liebe zur Wissenschaft, Wahrheit und Gerechtigkeit einflösst.







